

31428 D/18 HITACHI KK 08.08.79-JP-100272 (10.03.81) H011-21/20 Selective growth of silicon layer on silicon nitride surface - by contacting substrate having exposed silicon di:oxide and nitride surfaces with hydrogen contg. di:chloro:silane at 800-900 degrees	L03 HITA 08.08.79 *J5 6024-925	L(3-D3H) 103
08.08.79 as 100272 (2pp30) Method of selectively growing Si comprises contacting substrate with exposed SiO ₂ surface and exposed Si nitride surface with H ₂ contg. 0.05-0.10 mol.% dichloro-silane at 800-900 deg.C to grow film selectively on Si nitride surface. Uniform Si layer is selectively formed on film at lower temp. In an example, a SiO ₂ film and SiN film were successively formed on Si substrate, and then SiN film was selectively removed by etching to expose SiO ₂ film. Substrate was introduced in growth system into which H ₂ carrier gas and SiH ₂ Cl ₂ were provided. Si polycrystalline layer was grown only on SiN film by keeping substrate at 800-900 deg.C.		

437-523

BEST AVAILABLE COPY

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭56-24925

Int. Cl.³
H 01 L 21 205
21:318

識別記号

庁内整理番号
7739-5F
7739-5F

⑫ 公開 昭和56年(1981)3月10日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 2 頁)

シリコン選択成長法

⑬ 特 願 昭54-100272

⑭ 出 願 昭54(1979)8月8日

⑮ 発 明 者 川村雅雄

国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番
地株式会社日立製作所中央研究
所内

⑯ 発 明 者 斉田広二

国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番
地株式会社日立製作所中央研究
所内

⑰ 発 明 者 佐藤朗

国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番
地株式会社日立製作所中央研究
所内

⑱ 発 明 者 小切間正彦

国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番
地株式会社日立製作所中央研究
所内

⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内1丁目5
番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 薄田利幸

明 細 書

発明の名称 シリコン選択成長法

特許請求の範囲

1. 二酸化シリコン膜表面と窒化シリコン膜表面をそなえた基体を800℃～900℃において、0.05～0.10モルパーセントのダイクロルシランを含む水素と接触させることにより、上記窒化シリコン膜表面のみにシリコンを成長させることを特徴とするシリコン選択成長法。

発明の詳細な説明

本発明は窒化シリコン(SiNと記す)膜表面と二酸化シリコン(SiO₂と記す)膜が共存する場合に、SiN膜上のみにシリコン膜を選択的に成長させる方法に関する。

一般に、シリコン表面と絶縁膜(SiNやSiO₂など)表面が共存する基体を成長系に置き、シリコン表面上のみにシリコンを選択的に成長させることが、行なわれる。

絶縁膜上においてシリコンを選択的に成長させる方法は、ほとんど行なわれていないが、本発明

者らの検討によれば、モノシランをシリコンソースガスとして用い、高温において成長を行なえば、SiO₂膜とSiN膜が共存する条件において、SiN膜表面のみにシリコンを成長し得ることが見出された。

しかし、この場合は、成長温度がほぼ1,200℃で非常に高いため、SiO₂膜の表面に付着堆積したシリコン原子が、SiO₂と反応して蒸気圧の高い一酸化シリコンを形成し飛散するため、SiO₂膜上には成長せず、SiN膜上のみ成長するものと思われる。しかし、この方法は、成長温度が非常に高いためSiN膜表面上に選択成長したシリコンの結晶粒は非常に粗く、成長領域と未成長領域との界面は凹凸のはげしいものとなってしまう。このことは、特に微細加工、微細構造が要求される場合には好ましくない。さらに高温で成長を行なうため、あらかじめ基体中に部分的に添加された不純物の拡散現象も強く起り、デバイス特性を制御する点で大きな困難をとまなり。

本発明はこれらの欠点を解決するものであり、

(1)

(2)

BEST AVAILABLE COPY

特開昭55-21925 (2)

SiN膜表面とSiO膜表面とが共存する基体において、低い成長温度で、SiN膜表面上のみにシリコンを選択成長させる方法を提供するものである。低温で選択成長を行なうため、成長したシリコンの結晶粒は細かく、成長・未成長領域界面も平坦になる。また、基体に部分的に添加された不純物の拡散現象も無視できるほど少なく、デバイス特性の制御も非常に容易となる、という特徴がある。

本発明は、SiO₂膜表面とSiN膜の両者を有する基体を、成長系中に置き、シリコンソースガスとしてダイクロルシラン(SiH₂Cl₂)、キャリアガスとして水素、をそれぞれ用い、800～900℃において、シリコンの成長を行なうものである。

すなわち、本発明は、ソースガスとしてダイクロルシランを使用するものであり、モノシランや四塩化シリコンを用いては、SiN膜上のみに、低温で選択成長させることは困難である。

キャリアガスも同様であり、たとえば、窒素や

(3)

さらにSiN膜3をCVD法によつて形成する。

第2図に示すように、SiN膜3の所望部分をエッチして除き、SiO₂膜2の一部を露出させる。

成長系中に入れ、キャリアガスとして水素、シリコンソースガスとしてダイクロルシランをそれぞれ用い、上記濃度および温度範囲において成長を行なうと、第3図に示すように、SiN膜3上のみ、多結晶シリコン膜4が選択的に成長した。

温度を800℃、850℃、900℃としたときの成長速度は、それぞれ0.95μm/分、0.21μm/分、0.32μm/分であつた。

800℃以下ではSiN膜3上の成長が不均一になり、900℃以上では結晶粒が粗くなり、いずれも好ましくなかつた。

図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す工程図である。
1…基板、2…SiO₂膜、3…SiN膜、4…多結晶シリコン膜。

アルゴンなど、水素以外のガスをキャリアガスとして用いても、本発明の目的は達成できない。

本発明において、成長時の温度は重要であり、ほぼ900℃以上になるとSiO₂膜上にもシリコンが成長してしまい、ほぼ800℃以下になると、シリコンの成長速度が非常に遅くなり、SiN膜上に均一に成長させることが困難になる。ダイクロルシランの濃度も重要であつて、キャリアガス中のダイクロルシランの濃度がほぼ1.0モルパーセント以上になると、SiO₂膜上にもシリコンの成長が行なわれ、0.05モルパーセント以下になると、SiN膜上における均一な成長が困難になる。

したがつて、本発明においては、成長温度は、ほぼ800～900℃、水素中のダイクロルシランの濃度は、ほぼ0.05～1.0モルパーセントとすることが必要である。

実施例

第1図に示すように、シリコン基板1に熱酸化法またはCVD法によつてSiO₂膜2を被着し、

(4)

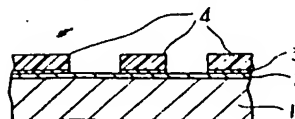
第 1 図



第 2 図



第 3 図



代理人 弁理士 澤田利幸

(5)

BEST AVAILABLE COPY